

Hubungan Asupan Protein Dan Kadar Albumin Pada Pasien Kanker Di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang

Hapsari Sulistya Kusuma¹, Maghfiroh², Sufiati Bintanah³

^{1,2,3} Program Studi Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang
hapsa31@yahoo.co.id

ABSTRACT

Cancer is a disease caused by the growth of body tissue cells are abnormal and out of control and can disrupt and damage the cells of other tissues. Malnutrition is a condition that often occurs in patients with cancer. We investigated the associations of protein intake with albumin levels in cancer patients at Roemani Muhammadiyah Hospital Semarang.

This research was explanatory research, to determine the association between the variables in the study. There were 14 samples, were taken using purposive sampling method. Univariate analysis was used to present frequency, tendency and standard deviation. Bivariate analysis using Pearson correlation.

Protein intake was associated with albumin levels positively ($p=0,030, r=0,513$). There was a association of protein intake with albumin levels in cancer patients at Roemani Muhammadiyah Hospital Semarang.

Keywords: *protein, albumin, cancer*

PENDAHULUAN

Kanker merupakan penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh yang tidak normal dan tidak terkontrol sehingga dapat mengganggu dan merusak sel-sel jaringan tubuh lainnya. Penyakit kanker merupakan penyebab kematian ke-4 terbesar di Indonesia untuk penyakit tidak menular (Anonim, 2012). Kanker merupakan penyakit yang belum diketahui faktor penyebabnya secara pasti. Tetapi dari beberapa faktor resiko yang ada, faktor kebiasaan makan merupakan faktor penyebab terbanyak dari penyakit ini, Kebiasaan makan yang tinggi zat karsinogen merupakan pemicu munculnya kanker (ASDI, 2005).

Prevalensi penderita kanker di Indonesia mencapai 4,3 orang per 1000 penduduk. Dengan jumlah penduduk 237,8 juta jiwa pada tahun 2010, penderita kanker di Indonesia diperkirakan 1,02 juta jiwa (Anonim, 2012). Demikian juga prevalensi pasien dengan kanker di ruang rawat inap Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang menunjukkan angka peningkatan yang cukup tinggi. Prevalensi pasien kanker rawat inap tahun 2010 sebanyak 3.55%, dan jumlahnya meningkat pada tahun 2011 sebanyak 3,78% (Catatan Medik, 2012).

Malnutrisi merupakan keadaan yang sering terjadi pada penderita kanker. Keadaan tersebut akan meningkatkan morbiditas dan mortalitas serta kualitas hidup penderita, sehingga memerlukan nutrisi yang baik sebagai bagian dari terapi penderita kanker. Prevalensi malnutrisi pada penderita kanker bervariasi tergantung jenis tumor, organ yang terlibat, stadium penyakit, respon terapi, serta adanya penyakit penyerta. Terjadinya malnutrisi sering terjadi karena kurangnya intake makanan dan malabsorpsi akibat tumornya atau disebabkan terapi terhadap tumornya dan adanya perubahan proses metabolisme. Status nutrisi penderita kanker ditentukan berdasarkan anamnesa, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan laboratorium (Perkeni, 2006).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh *Kanada British Colombia Cancer Research Centre* menemukan, bahwa tikus yang diberikan makanan tinggi protein 60% dan rendah karbohidrat 15% memiliki pertumbuhan sel tumor yang lebih lambat, dibandingkan dengan tikus yang diberi makanan rendah protein 23% dan tinggi karbohidrat 55%. Walaupun eksperimen dilakukan pada tikus, namun hasil penemuannya cukup kuat untuk diaplikasikan terhadap manusia. Dari "*Cancer Research*", menyebutkan bahwa sekitar 70% tikus yang diberikan makanan rendah protein dan tinggi karbohidrat mati karena kanker, sedang yang diberikan makanan tinggi protein dan karbohidrat rendah hanya 30% yang mati (Anonim, 2012).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian *explanatory research* yang dimaksudkan untuk mengetahui hubungan antar variabel dalam penelitian. Variabel bebasnya (variabel independen) adalah asupan protein berbentuk data numerik. Variabel terikatnya (dependen) adalah kadar albumin berbentuk data numerik. Penelitian ini merupakan penelitian gizi klinik yang menggunakan desain penelitian deskriptif analitik di bidang gizi dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di ruang rawat inap Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2012 sampai dengan Desember 2012. Sampel diambil berdasarkan kriteria inklusi, yaitu :

Umur lebih dari 15 tahun; Jenis kelamin : laki-laki atau perempuan; Rawat inap minimal 3 hari; Ruang Umar, Ruang Khodijah atau Ruang Fatimah RS Roemani Muhammadiyah Semarang; Pasien dapat berkomunikasi dengan baik; Pasien kanker tanpa penyakit penyerta; Pasien bersedia ikut dalam penelitian. Banyaknya sampel yang diperoleh adalah 14 orang.

Analisis yang digunakan adalah univariat untuk menyajikan frekuensi, tendensi dan standar deviasi. Analisa pengujian normalitas data menggunakan tehnik uji *Kolmogorov-Smirnov*. Jika data berdistribusi normal, maka analisa hubungan antar variable pada sampel menggunakan uji *Pearson*. Data diolah dengan menggunakan SPSS18.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sampel

Pada bagian berikut akan dipaparkan mengenai karakteristik sampel dalam penelitian mengenai hubungan asupan protein dengan kadar albumin pasien kanker di RS Roemani Muhammadiyah Semarang. Jumlah pasien yang menjadi sampel tersebut sebanyak 14 orang, yaitu pasien kanker yang telah memenuhi kriteria dan tidak mengalami komplikasi.

Umur Sampel

TABEL 4
DISTRIBUSI SAMPEL BERDASARKAN USIA

No.	Usia (tahun)	Frekuensi	Presentase
1	20 – 40	1	7,1
2	41 - 60	12	85,8
3	61 - 80	1	7,1
Jumlah		14	100

Sumber : Data Primer Terolah, 2013

Berdasarkan tabel 4 dapat di lihat bahwa dari 14 sampel, umur sampel terbanyak adalah 41 - 60 tahun yaitu sebanyak 85,8%, umur 20 - 40 tahun sebanyak 7,1% dan 61 - 80 tahun sebanyak 7,1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pasien kanker di RS Roemani Muhammadiyah Semarang berusia 40 - 60 tahun. Kondisi tersebut didukung oleh pernyataan Budiono (2012) yang menyatakan bahwa, usia rentan terkena penyakit kanker kulit adalah pada usia 40 ke atas¹⁴. Hal ini bisa terjadi karena daya tahan kulit yang menurun. Salah satu penyebabnya yaitu lebih sering beraktivitas di bawah sinar matahari langsung tanpa adanya pelindung kulit.

Jenis Kelamin

TABEL 5
DISTRIBUSI SAMPEL BERDASARKAN JENIS KELAMIN

No.	Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase
1	Laki-laki	6	42,9

2	Perempuan	8	57,1
Jumlah		14	100

Sumber : Data Primer Terolah, 2013

Berdasarkan tabel 5 dapat di lihat bahwa dari 14 sampel, jenis kelamin sampel terbanyak adalah perempuan 57,1%, dibanding laki-laki 42,9%. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa jenis kelamin perempuan memiliki resiko lebih tinggi menderita penyakit kanker dibanding laki-laki. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Budiono (2012) yang menyatakan bahwa wanita lebih rentan terhadap beberapa jenis penyakit, salah satunya kanker¹⁴. Tak hanya kanker payudara dan rahim namun juga kanker tiroid. Papiler karsinoma tiroid adalah kanker yang paling umum dari kelenjar tiroid. Kanker ini lebih sering diderita wanita dibanding pria.

Pekerjaan

TABEL 6
DISTRIBUSI SAMPEL BERDASARKAN JENIS PEKERJAAN

No.	Jenis Pekerjaan	Frekuensi	Presentase
1	Pensiunan	2	14,2
2	PNS	2	14,2
3	Swasta	5	35,8
4	Wiraswasta	2	14,2
5	Ibu Rmah Tangga	3	21,6
Jumlah		14	100

Sumber : Data Primer Terolah, 2013

Berdasarkan tabel 6 dapat di lihat bahwa dari 14 sampel, status pekerjaan sampel terbanyak adalah swasta sebesar 35,8% sedangkan wiraswasta yaitu sebanyak 14,2%, PNS dan pensiunan masing-masing sebanyak 14,2% dan ibu rumah tangga sebanyak 21,6%. Pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa resiko penyakit kanker lebih tinggi bagi mereka yang bekerja sebagai pegawai swasta tentunya dengan konsumsi nutrisi gizi dan pola hidup yang tidak seimbang. Hasil penelitian ini selaras dengan hasil penelitian Brains & Co (2012) mengenai penyakit kanker sering dijumpai pada pekerja kantoran swasta¹⁵. Hasil riset mengatakan para pekerja kantoran di kota-kota besar ternyata paling berpotensi besar mengidap penyakit maag. Lima dari sepuluh orang, atau satu dari dua orang berpotensi terkena maag. Hal ini dapat memicu kanker lambung. Deadline serta berbagai tuntutan kerja yang begitu tinggi kerap membuat para pekerja kantoran lupa mengisi perut tepat waktu. Para

pekerja menghindari kemacetan di pagi hari, mereka yang berangkat terburu-buru hingga melupakan sarapan.

Status Gizi

TABEL 7
DISTRIBUSI SAMPEL BERDASARKAN IMT (kg/m^2)

No.	Status Gizi (kg/m^2)	Frekuensi	Presentase (%)
1	Kurus ($<18,5$)	0	0
2	Normal ($>18,5 - 25,0$)	10	71,4
3	Gemuk ($>25,0$)	4	28,6
Jumlah		14	100

Sumber : Data Primer Terolah, 2013

Berdasarkan tabel 7 dapat di lihat bahwa dari 14 sampel, status gizi sampel terbanyak adalah normal 71,4% dan sampel dengan status gizi gemuk 28,6%. Pada umumnya salah satu ciri pasien kanker yaitu berubahnya berat badan yang drastis dari sebelumnya, yang menunjukkan bahwa status gizi juga tidak lagi normal. Ada beberapa kasus kanker yang melibatkan pada berat badan yang normal tetapi memiliki pola hidup yang tidak sehat di masa lampau, seperti yang dipaparkan Sutanja (2013), menyatakan bahwa wanita dengan berat badan normal yang merokok selama 10-29 tahun diketahui memiliki risiko terkena kanker payudara 16 persen lebih besar dibanding mereka yang tidak merokok¹⁶.

Jenis Kanker

TABEL 8
DISTRIBUSI SAMPEL BERDASARKAN JENIS KANKER

No.	Jenis Kanker	Frekuensi	Presentase (%)
1	Limfadenopati	1	7,14
2	Ca Buli	2	14,28
3	Ca Colon	3	21,42
4	Payudara	4	28,57
5	LMNH	1	7,14
6	Paru	1	7,14
7	Sigmoid	1	7,14
8	Ovarium	1	7,14
Jumlah		14	100

Sumber : Data Primer Terolah, 2013

Berdasarkan tabel 8 dapat diketahui bahwa diantara 14 sampel paling banyak menderita kanker payudara sebanyak 4 orang (28,57%). Pada hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa jenis kanker yang paling banyak diderita oleh sampel adalah kanker payudara. Menurut WHO 8-9% wanita akan mengalami kanker payudara. Hal ini menjadikan kanker payudara sebagai jenis kanker yang paling banyak ditemui pada wanita (Edi, 2013) ¹⁷.

Asupan Protein

TABEL 9
DISTRIBUSI SAMPEL BERDASARKAN ASUPAN PROTEIN

No.	Asupan	Rata-rata	Minimum	Maksimum
1	Protein (gr/hr)	77,004	54,95	89,32

Sumber : Data Primer Terolah, 2013

Berdasarkan table 9 dapat diketahui rata-rata asupan protein sampel sebanyak 77,004 gr/hr. Asupan protein terendah 54,95 gr/hr, sedangkan asupan protein tertinggi sebanyak 89,32 gr/hr. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata asupan protein sampel sebanyak 77,004 gr/hr atau 1,26 gr/kg BB/hr. Rata-rata asupan protein ini belum sesuai dengan anjuran asupan protein untuk penderita kanker, yaitu 1,5 – 2 gr/kg BB/hr. Hal ini disebabkan asupan makan sampel (lauk-pauk) masih kurang atau tidak habis karena tidak nafsu makan dan mual. Bahan makanan sumber protein hewani yang disajikan dalam menu sehari-hari di Rumah Sakit Roemani sebanyak 3 kali sehari \pm 50 gr, seperti daging sapi, ayam, ikan kakap, telur dan udang. Pasien-pasien kanker di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang diberikan tambahan putih telur dan pemberiannya sebanyak 2-3 kali sehari \pm 40 gr. Kandungan protein yang tinggi pada putih telur berupa albumin. Putih telur mempunyai nilai biologi paling tinggi dibanding susu sapi, ikan, daging sapi, beras tumbuk, dan kacang-kacangan. Harga telur terjangkau atau murah, dan mudah diperoleh. Selain diberikan tambahan putih telur dalam setiap kali menu makan, pasien juga diberikan protein dari bahan makanan nabati sebanyak 2-3 kali sehari \pm 25 gr atau penukarnya, seperti tahu dan tempe. Tujuan dari pemberian tersebut adalah untuk menghasilkan protein bermutu tinggi yang dibutuhkan tubuh untuk pertumbuhan sel baru dan pemeliharaan kesehatan tubuh.

Kadar Albumin

TABEL 10
DISTRIBUSI SAMPEL BERDASARKAN KADAR ALBUMIN

No.	Kadar	Rata-rata	Minimum	Maksimum
1	Albumin (gr%)	4,07	2,37	4,85

Sumber : Data Primer Terolah, 2013

Berdasarkan tabel 10 dapat diketahui bahwa kadar albumin normal adalah 4 gr% - 5,2 gr% (Almatsir, 2004). Kadar albumin sampel rata-rata 4,07 gr%, kadar albumin terendah 2,37 gr%, dan kadar albumin tertinggi sebesar 4,85 gr%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata sampel memiliki kadar albumin 4,07 g% yang sudah sesuai dengan kadar albumin normal 4 - 5,2 g%. Albumin merupakan protein dalam plasma manusia yang larut dalam air dan mengendap dalam pemanasan serta protein yang tertinggi konsentrasinya dalam plasma darah¹⁵. Albumin mempunyai waktu paruh yang panjang (20 hari), jika kadar albumin menurun, maka penurunan ini menunjukkan bahwa defisiensi protein sudah berlangsung lama dan berat¹⁵.

Hubungan Asupan Protein dengan Kadar Albumin

TABEL 11
NILAI HUBUNGAN ANTAR VARIABEL

Asupan Zat Gizi	rKadar Albumin	Nilai Signifikansi
Protein	0,513	0,030

Sumber : Data Primer Terolah, 2013

Berdasarkan tabel 11 dapat diketahui hasil hubungan antar variable dalam penelitian, yaitu : Hasil analisis statistik untuk uji kenormalan data menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov*, menunjukkan $p_{Alb}=0,783 > p_{Tab}=0,05$ dan $p_{Prot}=0,831 > p_{Tab}=0,05$. Maka data terdistribusi secara normal, sehingga untuk mengetahui hubungan antar variabelnya menggunakan uji korelasi *pearson*. Pada uji tersebut diperoleh nilai $p=0,030 < p_{Tab}=0,05$ dengan nilai $r=0,513 > r_{Tab}=0,457$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi asupan protein sampel, maka semakin tinggi pula kadar albuminnya. Berdasarkan nilai p tersebut dapat diketahui bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara asupan protein dengan kadar albumin pada pasien kanker di RS Roemani Muhammadiyah Semarang.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara asupan protein dengan kadar albumin pada pasien kanker di RS Roemani Muhammadiyah Semarang. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian Bellizi et al (2003), dan William et al (2004) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara asupan harian protein dengan kadar albumin, dengan p value = 0,017 dan $r=0,304$ ¹⁹. Albumin pada umumnya dibentuk di hati. Hati menghasilkan sekitar 12 gram albumin per hari yang merupakan sekitar 25% dari total sintesis protein hepatik dan

separuh dari seluruh protein yang diekskresikan organ tersebut. Albumin pada mulanya disintesis sebagai preprotein. Peptida sinyalnya dilepaskan ketika preprotein melintas kedalam sinterna reticulum endoplasma kasar, dan heksa peptide pada ujung terminal-amino yang dihasilkan itu kemudian dipecah lebih lanjut disepanjang lintasan skreatik. Albumin dapat ditemukan dalam putih telur dan darah manusia. Golongan protein ini paling banyak dijumpai pada telur berupa albumin telur, darah berupa albumin serum, dalam susu berupa laktalbumin (*Naturally plus*, 2011) ¹⁹.

KESIMPULAN

Berdasar hasil penelitian menyatakan bahwa hipotesis yang diajukan telah diuji dan dapat diterima. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah ada hubungan antara asupan protein dengan kadar albumin pasien kanker di RS Roemani Muhammadiyah Semarang.

SARAN

1. Bagi pasien penderita kanker agar mengkonsumsi bahan makanan yang banyak mengandung protein agar mempercepat penyembuhan.
2. Bagi rumah sakit hendaknya menyediakan menu makanan yang lebih variatif terutama bahan makanan yang memiliki kandungan protein serta memperhatikan atau mempertimbangkan cara pengolahannya agar pasien dapat menghabiskan menu yang disajikan.
3. Perlu meneliti riwayat tentang kanker dan obat-obatan yang dikonsumsi pasien, agar *confounding variable* dapat diketahui.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. 1 Juta Jiwa Idap Kanker. dalam <http://nasional.kompas.com/read/2012/02/06/03140118/1.Juta.Jiwa.Idap.%20Kanker%20on%20Marc%20h%2026>. Diunduh 24 April 2012.
- AsDI. 2005. Pertemuan Ilmiah Nasional Dietetic II. Bandung : AsDI Jawa Barat.
- Catatan Medik. 2012. Laporan Jumlah Pasien Kanker 2010 dan 2011. RS. Roemani Muhammadiyah Semarang.
- Perkeni. 2006. Surabaya Diabetes Workshop 7. Surabaya : Pusat Diabetes dan Nutrisi RSU Dr. Soetomo – FK Unair. Hal : 108 – 119.
- Anonim. 2012. Pengaruh Asupan Karbohidrat Tinggi Terhadap Kanker. diunduh dari *Sydney Morning Herald*, 16 Juni 2011, diedit oleh Yuma. Wikipedia. Kanker. Dalam <http://id.wikipedia.org/wiki/Kanker>. Diunduh 14 April 2012.
- Anonim. 1991. Hubungan Gizi dengan Penyakit Kanker. Cermin Dunia Kedokteran, No 73.
- Wilkes, Gail M. 2000. Gizi pada Kanker & Inveksi HIV. Dalam buku (ed.) Monica Ester. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran-EGC.

- Supriasa, I Dewa Nyoman, dkk. 2002. Penilaian Status Gizi. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran-EGC.
- Almatsier, Sunita (Ed.) 2004. Penuntun Diet. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Mulyati, Tatik. 2003. Pelatihan Keperawatan Pasien Kemoterapi. RS Dr. Kariadi . Jakarta.
- Almatsier, Sunita. 2002. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anonim. 2012. Peran Positif Antioksidan Terhadap Penyakit Kanker dan Kardiovaskuler. dalam https://www.google.co.id/?gws_rd=ssl#q=Peran+Positif+Antioksidan+Terhadap+Penyakit+Kanker+dan+Kardiovaskuler+ .
- Setyadi, Budiono. 2012. Baca Pesan Tubuhmu dan Tindak Lanjuti Gejalanya. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Brains & Co, High K. 2012. Alterations of Immune Defense Mechanisms in The Elderly: the Role of Nutrition. Infect Med.
- Sutanja, Efendi. Tua Itu Luar Biasa. 2012. Dalam <http://kesehatan.kompasiana.com/kejiwaan/2012/03/11/tua-itu-luar-biasa-541123.html>. Diunduh 24 April 2012.
- Edi Sumardi. 28 februari 2012. Waspada! Penderita Kanker Payudara Meningkat. Dalam <http://makassar.tribunnews.com/2012/02/28/waspada-penderita-kanker-payudara-meningkat>. Edisi :. Diunduh 24 April 2012.
- Williams, et al., 2004. Early Clinical, Quality of Life, and Biochemical Changes of "Daily Hemodialysis". American Journal of Kidneys Diseases. Vol.43. No. 1.
- Naturally Plus: Pentingnya ALBUMIN Bagi Tubuh Kita. edisi 15 Juni 2011. Dalam <http://sweetspears.com/naturally-plus/naturally-pentingnya-albumin-bagi-tubuh-kita/>. Diunduh 24 April 2012.
- Achmad Djaeni Sediaoetama. 1989. Ilmu Gizi, Penerbit Dian Rakyat, Jakarta.
- Dewoto HR. 2007. Vitamin dan Mineral. dalam Farmakologi dan Terapi edisi kelima. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta : Percetakan Gaya Baru.
- Donald S. McLaren. 1981. Nutrition and its Disorders, Churchill Livingstone Edinburgh London Melbourne and New York, Third Edition.
- Fatmah. 2006. Respons Imunitas Yang Rendah Pada Tubuh Manusia Usia Lanjut. Dalam jurnal MAKARA, KESEHATAN, VOL. 10, NO. 1, JUNI. Hal : 47-53.
- Fransiska, R Zakaria. 2006. Intervensi Sayur Dan Buah Pembawa Vitamin C Dan Vitamin E Meningkatkan Sistem Imun Populasi Buruh Pabrik Di Bogor. Bul. Teknol. dan Industri Pangan. Vol 1 No. 2.
- Fergus MClydesdale. 1995. Food Nutrition and Health, The A VI Publishing Company Inc. WeStport, Connecticut.
- Irianto, Agus. 2004. Statistik Konsep Dasar dan Aplikasinya. Jakarta : Kencana.
- Kamiensky M, Keogh J. 2006. Vitamins and Minerals. In: Pharmacology Demystified. Mc.Graw-Hill Companies Inc., USA.
- Kotzman, Anna C. 2007. Diet Makanan Terapis. Dalam buku (ed.) Fitri. Jakarta : Prestasi Pustakaraya.
- Kumala, Ratih. 2010. Vitamin dan Mineral. Indonesian Nutrition Network Gizi.Net. Cited on [://gizi.net/2010/07/mineral-mix-solusi-alternatif](http://gizi.net/2010/07/mineral-mix-solusi-alternatif).
- Moore, Mary Courtney. 1997. Terapi Diet dan Nutrisi. Dalam buku (ed.) Melfiawati. Jakarta : Hipokrates.

- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Perhimpunan Ahli Penyakit Dalam Indonesia. 2001. *Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid II, edisi III. Jakarta : Balai Penerbit FKUI.
- Price, Silvia A. dan Wilson, Lorraine M. 1995. *Patofisiologi*. Buku I, edisi 4. Jakarta : ECG.
- Riskedas Riset Kesehatan Dasar. 2007. *Pembangunan Kesehatan Menuju Indonesia Sehat* , Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Tirana, Vivi. 2006. *Macam-macam vitamin dan fungsinya Dalam tubuh manusia*. Jurnal Kesehatan Masyarakat, September
- Tritisari, Kanthi P. 2011. *Hubungan Antara Asupan Immunonutrient dan Status Gizi dengan Angka Limfosit pada Lansia di Banteng Baru, Kecamatan Ngaglik Kabupaten Sleman*. Tesis.
- Trujillo, J.R., Iwata, M & Andrian, U.H. 2004. *Vitamin Effects On The Immune System: Vitamins A and D Take Centre Stage*. *Immunology* 8. Hal :685-69.
- Youngson, Robert. 2005. *Antioksidan*. Dalam buku (ed.) Lilin Juwono. Jakarta : Arcan.
- Zakaria. F. 1996. *Sintesis senyawa radikal dan elektrofil dalam dan oleh komponen pangan*. Prosiding Seminar Senyawa Radikal dan Sistem Pangan Reaksi Molekuler dan Penangkalannya. CFNS, IPB, Bogor.